Digitized by Google

Digitized by Google

Ias Watson

9303

Digitized by Google

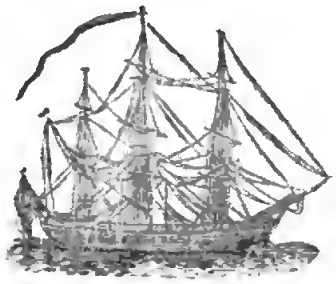
Digitized by Google

Palat. XLVIII 267

SAGGIO NAVALE

DELL' INGEGNERE DI 2.ª CLASSE

ANTONIO VITAGLIANO MOCCIA.



NAPOLI
DALLA TIPOGRAFIA TRANI.
1837.

Digitized by Google

Digitized by Google

AL LETTORE.

Una Circolare del Signor Colonnello Direttore Cavalier Sabatelli agl'Ingegneri diretta, segnata de' 21 agosto 1828, indicava d'occuparmi alla formazione di un piano di Brigantino, in arbitrio d'adottare la poppa tonda in vece di quella or in uso, accompagnato dai corrispondenti calcoli, e da una memoria ragionata. Agitato era allor lo spirito mio da ria cagione. Spento il turbine, e ravvivato alfin un sufficiente vigore intellettuale, incominciai ad analizzare le primitive nozioni all'oggetto. Travagliando ne' momenti liberi in Arsenale nella stanza de' modelli della Sotto-Ispezione delle Costruzioni, ho sviluppato il Piano, eseguito il calcolo, e foggiato una memoria. Lavoro, qualunque sia, per sola ubbidienza è compilato.

L'Ingegnere di 2.ª Classe
ANTONIO VITAGLIANO MOCCIA.

Digitized by Google

Elevansi sulle coste marittime Macchine d'immensa mole che destan lo sguardo dell'uomo sapiente, e gli orgogliosi Fabbri di tali opere ignorano sovente le cause, e gli effetti del loro lavoro. Eglino, guidati da pratica norma, serbata qual mistero, accozzando diversi pezzi di legname, ergono un galleggiante, ossia rendono un corpo di minor gravità specifica del fluido in cui s'immerge, cioè un Naviglio. S'esso contiene numerose balle di mercanzie, con pochi individui valicando soddisfa il desio dell'avido Negoziante, e ricompensa con maggiore somma pecuniale il suo Architetto. Per sì tanti aggregati, fluttuanti per leggi fisiche, usurpano costoro il nome d'Ingegnere Navale, a cui convien al più di semplice Macchinista. L'esperto Intelligente mira l'elevato Edificio, scorgendo la limitata sfera del loro scibile, deduce una bassa idea della Costruzione; l'attonito ignorante s'immedesima. Dessa è la sorgente di non esser fra gli allori quei pochi Genj consacrati a tal mestiere.

Ma il costruire una fortezza movente che contenga tutte le possibili qualità all'oggetto, cioè un Naviglio da Guerra, si deve ad un sublime ingegno. Ed in realtà che un Naviglio abbia *sufficiente capacità*,

determinata stabilità, *massima velocità*, *che sia meno ardente*, *che men derivi* *che sia sensibile al timone*, *che non produca celeri movimenti d'oscillazione*, *che sia agile nelle evoluzioni*, *che resti nei suoi limiti*, *che domini le onde*, *e resista agl' infidi elementi* è sol potere del gran Geometra.

La ragion ci addita che l'uomo in natura alimentandosi de' semplici prodotti, ch'essa prodiga somministra, e consumati qnei che trovansi sulla sponda di un fiume, ove egli soggiorna, anela e tende passare sull'altra, mercè d'un albero che vede alquanto elevato sulle acque, e probabilmente abbattuto dagli uracani; da tal' esperienza, animato sempre più dal bisogno od agio, aguzzando l' ingegno, è pervenuto alfine, con Macchine galleggianti d' approdare ne' più remoti lidi trasportando con se ciò che ormai desidera Ma sì agevole non è ad un Ingegnere Costruttore di slanciare nelle acque un'opera sua.

Le scienze tutte progrediscono con gran velocità, e quasi le Matematiche sembrino giunte al termine; nulladimeno delle leggi idrodinamiche note non sono. S' esprime la resistenza che prova un corpo che ne urta un altro, ma non si esprime l' effetto che i fluidi operano su i corpi in cui muovansi. L' effetto dell' urto de' corpi tra essi è determinato in Meccanica ma quello de' fluidi su i corpi dipende da cause fisiche che ignoransi. Il quesito della *resistenza* è ben lungi d' essere risoluto

Se avvi equilibrio tra fluidi e solidi in movimento e resistenza, s' evidente è la sna esistenza, se manifesta gli effetti, sfuggono però le primiere cause onde determinarli, ed ottenere sodisfacenti risultati. E benchè de' teoremi idrodinamici son or conosciuti esser falsi, ed il Geometra abbia crollato dalle fondamenta un edificio erroneo d' idrodinamica, non l'ha però riedificato.

È l' Ingegnere vie più privo di una completa esperienza delle qualità o difetti di tanti Navigli a volontà costruiti, onde scorgere una evidente norma in supplimento di quei lumi che la Matematica gli cela nell' eterno obblio.

Adunque l'Ingegnere, non analizzando equivalenti equazioni nelle sue sviluppate, e scevro d'adequate esperienze, veri precetti dedurre non può d' una sì vasta scienza; ponendo quindi a tortura il suo cervello a tentone riconciliare deve qualità sovente in opposizione: laonde giugne alla meta se, con laboriosi sforzi, delle qualità dovute al Naviglio da guerra ottiène un *maximum*.

Taluno, investito del nome d'Ingegnere navale, geometriche voci e di mestiere cicalando, imita le dimensioni principali, e le proporzioni particolari di tutte le parti di varj Navigli, ossia accumula nel suo portafogli una quantità di Piani o Rilevati, ed indi a similitudine, ed oppresso dal pregiudizio d'autorità, costruisce. Sembra agevole la costruzione. Ma se, ad onta di tal soccorso, avvi delle

determinate qualità ricercate, se tai Piani e Rilevati sian erronei, s'egli (non producendo i corpi simili di diverso volume immersi ne' fluidi proporzionali effetti) alteri o modifichi o proporzionalmente tracci, per non manifestarsi semplice delineatore, depositando negli Arsenali un nojoso ed inutile ornamento, depone a certo l'usurpata reputazione.

È ver che talor un Naviglio, costruito da man pratica, manifesta qualità (Vaisseau Royal Louis) a divenire *capo d' opera*; ma è evento dell' àzzardo, e non effetto delle scienze applicate al mestiere. Monumento per fisica essenza, quale vezzosa Dea su schiumosa conchigli di marmo espressa, non s' eterna alla posterità. A che rintracciare non si cooperi, in tal favorevole momento, la famiglia delle curve che limitano la sua forma, il dato di posizione del suo Ipomoclio, e del punto Velico? Hobbes dice che l' uomo nelle selve vive colla legge del più forte-fisico e nella società del più forte-morale. Qual rei sostegni! Frangere, l' espressione si conceda, quel raggio di benefica luce emanato dal seno della natura, temendo di non ormai dominare su quegl'ignoranti più d' essi stessi! Stolti, quali vili sentimenti nutrite!

Essendo adunque il Naviglio da guerra una superba Macchina ovvero un aggregato di artificiose macchine, deve l' Ingegnere marittimo essere *Mente creatrice un puro genio, analizzare gli effetti e rintracciare le cause, generalizzare le idee*

dalle concrete alle astratte, *esser marino*, *militare*, *vero geometra*, ed approfondirsi nelle opere e seguire le orme di quei primi Ingegneri, che l' Ente Supremo sembra talor produrre pe'l bene dell'umana specie, compilando le qualità ricercate colle leggi fisico-matematiche, mercè d'un profondo ragionamento, e di matura esperienza acquistata nelle diverse navigazioni da lui eseguite, se brama ormai di costruire.

Intrapresi la mia carriera da Guardiamarina. Fui prigioniero. Dopo mille sventure mi esposi al concorso per ottenere il grado d'Alfiere di Vascello. Il Ministro di Guerra e Marina presenziò al mio esame, e mi destinò, per suo volere, nel Genio marittimo. Facultà a me non nota, privo di tecniche voci, e d' una fida mano per sì oscuro sentiere, mi vidi immerso in un laberinto. Reggendo indefesso travaglio, onde non ignorar il proprio dovere, incominciai dopo lunga pezza, quantunque familiari le Matematiche, a veder un barlume della sua sublimità. Dedito diciannove anni nelle ore notturne alla contemplativa sulle teorie maneggiate da' più celebri Ingegneri dell'Europa, e pratica del mestiere (profittando talor anche della viva voce dei Capi Maestri) deggio nulladimeno chinar il capo e libero confessare che appena ne ho le nozioni primitive.

Il Colonnello Direttore Cavalier Sabatelli m' invita, cioè » d' occuparmi della » formazione d'un Piano di Brigantino di » 20 cannoni, con le seguenti dimensioni:

» Lung. da pp. a pp. . . . 100.00.00
» Larg. 30. 6.00
» Prof. al mezzo della linea
» d'acqua 12.00.00

Grata occupazione! Ma dar forme ad una carena analoghe al destino del Naviglio qual' arduo problema! Dalla combinazione di questa base, ed altezze di questo edificio dipendono le qualità del Naviglio da Guerra. La quantità, il calibro e la disposizione delle armi da fuoco danno limite all'asse della sua lunghezza, alla sua massima larghezza, ed alle altezze delle sue opere morte; la stabilità Idrostatica con un accurato calcolo dei suoi componenti pesi equilibra l'estensione della superficie che'l suo spiazzo deve serbare: ed ove rintracciare le sue qualità integranti! ossia il punto di posizione della sua massima larghezza! il perimetro della sua linea d'acqua! scogli insormontabili! verità che arrestano lo spirto umano! la stabilità Idrodinamica è taciturna! Nulladimeno l'acuto ingegno di Bouguer, e l'immortal Chapman a tal ricerca avvicinar si sforzano con sublimi calcoli. Laonde analizzando lo spiazzo, il suo centro di gravità qual corpo omogeneo, la determinazione del metacentro, il centro di gravità del sistema qual corpo eterogeneo, la resistenza diretta, lo sforzo laterale, il punto velico etc. si deduce se la nascente forma sia la più approssimante alle qualità dovute, ed alle condizioni proposte.

Digitized by Google

Or ricevuto l' ordine dal prelodato Direttore della formazione del cennato Piano indicandomi non solo la lunghezza e larghezza, ma bensì la profondità al mezzo della linea d'acqua, ed il numero de'cannoni, immaginai sulle prime, prevento del di lui sublime ingegno, di travagliar a man franca; ma in van sperai, (alienazione in vero dell'Alunno nel non indicare, nella Circolare agl' Ingegnieri diretta, le usate espressioni delle principali dimensioni de' Navigli) poichè non potendo elidere per obbedienza i limiti delle date dimensioni, ho lottato con risultati d'opposizione. La Scienza, figlia del genio e della riflessione, determina; la Teoria, fedel germana della ragione, crea e generalizza; la Pratica de'metodi, dovuta all' inventore, induce sovente ad erronee applicazioni: nulladimeno le opere della costruzione son d' esse tutte il prodotto. In vero i Navigli da Guerra di tutte le Nazioni, costruiti pe 'l medesimo oggetto, han comune proporzione, che da varj saggi di infinite esperienze e di multiplici cambiamenti oprati s'è ottenuta: laonde d' essa, qual tesi, non si devon oltrepassare i termini, quantunque d' essa istessa risultano tante variazioni che ne segue un immenso numero di qualità più o men buone, più o men cattive: se ipotetica sembra tale mia assertiva al geometrico ragionamento la sottopongo. Intanto, dopo reitirato saggio, ho alfin, riconciliando le possibili qualità, tracciato l' annesso Piano. Esso è sviluppato col lume delle Matematiche, e corredato da

calcoli. Se 'l suo delineamento non offre all' altrui sguardo le usate curve, taccio. La Geometria è imperiosa. Dico sol che copia non è d' altro, nè sua modificazione (*). E se ne vedessi il Naviglio agitato dalle onde, ed il saggio Comandante mi additasse il suo parere, oso vie più pronunciare ch' emenderei quel difetto che manifesterebbe, e che or il calcolo non addita. Sarei stato intanto più sodisfatto, ed avrei men aguzzato l' intelletto, ed oppresso le braccia se tal ordine avesse indicato o la lunghezza sola del Naviglio, o la quantità e calibro de'pezzi da fuoco. Genovese nelle Instituzioni Filosofiche accenna » essere dovere che l'uomo acqui- » sti una diffinizione ». Nulladimeno bisogna del credito per fare del bene. Ed il desio al reale od ideale bene è la motrice, ossia la *ragione sufficiente* di Leibnitz, ch'eccita la volontà. Laonde non è l'Ingegnere talor che manca all'idonea applicazione, son i mezzi d' applicazione che mancano all'Ingegnere.

Gittai nel voto, non ometto d' accennar in questo momento, cinque anni di speculazione onde cangiare la forma della Carena d'un sperimentato legno, serbando la medesima capacità e stabilità, ottenere maggior velocità. In quale guisa eseguire simili saggi! Rammenta Malebranche

(*) *N'esiste nella Sotto-ispezione il modello di* 6 *linee a piede, travagliato da me medesimo. Allorquando soffre agli sguardi miei, mi crucia il cuore.*

(Recherche de la verité) che la mancanza de' mezzi è una delle cagioni dell' ignoranza. Le peripezie del mio real servizio m'offrono un soldo d'uffiziale subalterno, a cui indennità annesse non sono. È d'uopo implorare di cimentar il Regio erario? L' imploro. Opino intanto, se analizzassi almen un de' miei svilnppati Navigli nel veleggiare, rapportando gli effetti alle cause, che travaglierei con più evidenza; ed or di meno per una fregata, cenno d' un illustre ufiziale maggiore, di 50 cannoni, i limiti della quale ho di già segnato: formerà anch' essa un elemento del mio registro marittimo rinchiuso in un angusto gabinetto.

Qualità e sviluppo del Naviglio.

Il celebre G. Juan avrebbe dato un termine alla costruzione, se le sue due gratuite curve avessero equazione. Bougner, Duhamel, Vial, Chapman, Seppings, ed altri determinano la forma della Carena con tracciare il Q. M., e l'Aletta; indi con metodi teorici e pratici gli altri primieri quinti: rettificando l' andamento della snperficie curva della Carena istessa con diverse sezioni obblique, verticali, ed orizzontali, saggiano col calcolo se 'l nascente Naviglio abbia le dovute qualità. Con tal procedimento non s' han d' evidenza tutte le qualità al massimo grado, ossia massima possibilità. Intanto se si determina il perimetro del Q. M. con dati certi all'oggetto analogamente alle teorie;

Digitized by Google

nota n'è l'aja, e dedurre da essa si può lo spiazzo conveniente al Naviglio; offre l'Idrodinamica una curva di minima resistenza nel fluido: laonde invertendo l'ordine, cioè da multiplici sezioni orizzontali ossia linee d'acqua tracciate al Q. M. i di cui perimetri abbiano analogia alla cennata curva, si sviluppi il Piano di projezione; rettificando quindi con le forme, e calcoli ciò ch'è d'uopo, il Naviglio in tal guisa avrà velocità, e le altre qualità al *maximum*. Il Naviglio da Guerra. Tal è il metodo del mio presente Piano. Laonde

1. Il perimetro del Q. M. è tracciuto che 'l Naviglio soffre la minima resistenza nel fluido analogamente allo spazio che spiazza; è determinata la sua stabilità quale Iperbole fra gli assintoti, adunque nelle diverse sue oscillazioni il metacentro s'eleva; ha alcuni pollici di rientrata con insensibile inflessione. La rientrata diminuisce la gravità de' ponti, offre una convessità sù la quale le acque urtano con meno sforzo, produce un minor angolo a' parasarti, conseguentemente con più facilità s'orientano le vele; viceversa con meno o niuna rientrata gli alberi han maggior sostegno, restano de' maggiori spazj pe 'l rinculo de' cannoni e manovra d'artiglieria, combattesi con più speditezza; inoltre se l'armi da fuoco all'estremità offrono momenti d'inerzia, conseguentemente più dolci movimenti di Rollio, rallentano nulladimeno alquanto l'evoluzioni: esistono adunque ragioni a vicenda; ma una mu-

Digitized by Google

rata dritta sin alla frisata, unico verso contro d' un colpo di vento inopinato, è la più valevole ragione; in qual' orribile circostanza il Naviglio resiste sempre più all' inclinazione, ed assicura coloro che trovansi in tal cimento: laonde ne' Navigli di basso-bordo è da evitarsi la totale rientrata.

2. Il contorno della Linea d' acqua è quasi la curva di minima resistenza nel fluido: essa non esprime la vera sua equazione per non esporre il Naviglio ad un sensibile tangheggio, che s'accelerebbe vie più pe 'l presente comune Armamento. Il centro di gravità della sua superficie è alquanto in avanti della metà del suo asse maggiore, onde sia nella verticale del centro di gravità del Naviglio per evitare che s' inclini in avanti allor che stringe il vento.

3. Le forme sono prossimamente parabole ascendenti.

4. Per essere la Carena quasi un conoide, il Q. M. è in avanti del mezzo dell' asce maggiore del Navigtio il quadruplo, più la differenza del tirante d'acqua, della distanza dal suo centro di gravità al medesimo mezzo dell' asse; tal dato di posizione è vie più uniforme alle leggi meccaniche che soffrono i corpi immersi nei fluidi nel moto progressivo, per ottenere la massima velocità, e campo offre di sviluppare dolci linee d' acqua.

5. Il centro di gravità del Sistema è circa un centesimo avanti della metà dell' asse maggiore, per essere il Naviglio più ampio verso le murre: necessario au-

Digitized by Google

mento per la comune Costruzione, ed Armamento. S' esso fosse nel mezzo dell' asse le oscillazioni del tangheggio sarebbero men sensibili.

6. Il medesimo centro si è approssimato al più possibile alla linea d' acqua onde rendere dolci le oscillazioni del Rollio, e non crolli il Naviglio in un istante con dannose scosse. Vie più l' eccessiva stabilità potrebbe esser contraria alla sicurezza della Navigazione.

7. Il metacentro dista dalla linea d'acqua in dato di posizione; ossia il rapporto del raggio al seno dell' angolo, il di cui vertice è il metacentro, formato dall' intersezione delle verticali da' centri di gravità della Carena relativamente a ciascuna delle due posizioni del Naviglio dritto, ed inclinato, è analogo alla sua Stabilità, ed al limite delle sue inclinazioni.

8. La risultante dell' impulsione laterale nella rotta obbliqua passa un poco avanti del centro di gravità a cagione della forma della Carena. Ciò rende il Naviglio ardente. Per diminuire tal inconveniente s'è data una quantità di differenza di tirante d' acqua.

9. Il momento di Stabilità vien determinato dalla superficie della linea d' acqua

10. Il punto Velico dista dalla linea d'acqua analogamente alla Stabilità, ed è in ragione dello Spiazzo. Ed il centro di gravità del Velame istesso è in avanti del centro di gravità del Sistema onde esser il Naviglio agile nell' evoluzioni. Gli assi degli Alberi son alquanto inclinati indietro, onde ren-

der il medesimo centro del Velame verso la prna, nel piegare in se stesse le vele nel tempo burascoso, in cui il Naviglio divien più ardente d'allor quando spira un vento moderato. La distanza de'medesimi Alberi è in ragion inversa della quantità del rispettivo velame dal punto dell' incontro delle due risultanti, cioè resistenza diretta del fluido, e centro di sforzo velico.

11. S'è data una quantità di slancio alla Ruota di poppa per non esporre il timone ad urti diretti.

12. La quantità di slancio alla Ruota di prua è atta all' evoluzioni; non produce un gran deriva: toglie al Naviglio della concavità d' appresso il piede dell' ultimo Q. ove v' è sovente un punto d' inflessione che probabilmente aumenta la resistenza, e libera il piede di Ruota di non esser oppresso dall' albero di Trinchetto.

13. La resistenza diretta della prua è circa $^1/_6$ relativa alla superficie del Q. M. Adunque il Naviglio è veliero in quanto alla Carena.

14. Lo spiazzo è quasi la metà del parallelepipedo circoscritto alla Carena. Adunque il Naviglio ha capacità per equilibrare e disporre il centro di gravità del Sistema al punto dato di posizione.

15. Accenno, per lo sviluppo della poppa, che pria i Navigli eran a poppe tonde Ed or generalmente quei del Nord conservano la medesima forma. Per ottenere spazj maggiori gl' Ingegneri s' occuparono di costrnirli a poppe quadrate; esse sono semplicissime, e non chieggono quella

cura, e del legname di un raro contorno dovuto alle prime. L' esperienza intanto ha dimostrato che de' Navigli a poppa quadrata, pe'l bordaggio slegato d'intorno l'Aletta, ne'tempi tormentosi, son periti. Riconciliando la sicurezza, e 'l comodo allo Stato Maggiore or si costruiscono con poppe, quadrate dal Dragante al Coronamento, e tonde procedendo verso il tallone. Gli Uffiziali di Guerra (illustre drappello ove arrollati son gli Avi miei da vetusti tempi) destinati pe 'l comando de' Navigli del Re, deggiono esser scientifici, geometri, astronomici, diplomatici, figurando presso tutte le Nazioni; da lunghe campagne acquistano il colpo d' occhio e del raziocinio, qualità preziose per un Marino, ma allor quando l'abitudine del mare è divenuta per essi quasi una seconda natura; azzardano le loro persone, i loro beni, l'equipaggio, il Naviglio, il proprio onore, e la gloria del Sovrano Padrone; percorrono in sì angusto soggiorno una gran parte della loro vita; lottano con tutti gli elementi; defatigati per indefessa attività. È in realtà la Marina un penoso mestiere. Se il loro vigilante dovere priva dell'agio e riposo, dalla culla saggiati in seno delle proprie doviziose famiglie, avvi almen un determinato locale atto a ristorare le stanche membra per poche ore del giorno. Laonde, serbando le qualità del Naviglio, procuri l'Ingegnere nell'accastellamento dei sufficienti spazj pe 'l momentaneo ricovro degli uffiziali, e dipartiti sian a loro vo-

lere. È ver che con poppe tonde legansi con più efficacia i Navigli, e limitano un perimetro onde disporre maggior numero di cannoni pe 'l fuoco di ritirata. Non è in poter dell' umano ingegno di rendere l' elevata metà della poppa quadrata più solida, e ben connessa con valida legatura a poter piazzare de' pezzi da fuoco accessorj, d'appresso i giardinetti, allor che 'l momento l' esige? Quantunque io sia convinto di questa verità, ed abbia in me ideato il modo d' eseguire, nulladimeno non bramo nè deggio or ragionare della *Buona Costruzione* (l'art. du Charpentier), e discutere pria di aver rettificato le mie idee stesse con l' esperimento. Laonde, a mio credere, le poppe che or son in uso essere le più vantaggiose. Ciò che sulle prime imprime i nostri sensi (Locke, de l'Entendement humain) dispone l'intelletto alla riflessione, e sovente ad analizzare od eseguire. È la novità relativa una pura ignoranza.

Digitized by Google

Nota.

Un controllo idrostatico, cioè un numerico peso de' diversi materiali, de' viveri, e degli oggetti che agli uffiziali ed equipaggio appartengono, essendo l'armamento costante, determinerebbe il vero punto di posizione del centro di gravità del sistema, ed nn dettaglio della reale differenza de' pesi d' aggiugnersi, ossia qnantità della savorra diversa onde immergere il Naviglio per sè in quella linea d'acqna indicata ne' due Piani d' elevazione e projezione. Ma eseguire un travaglio, cioè determinare il centro di gravità del Naviglio qual composto di grandezze eterogenee, analizzando elemento per elemento, sì lungo e nojoso, benchè facile, non merita la pena nell'esecuzione per un sì lieve errore; ma accumulando elementi simili, si è ridotto il calcolo a classi principali, essendo noto il tutto ch'entra nella formazione d' un Legno da Guerra esistente alla vela.

Digitized by Google

Rilevato del Brigantino.

Lungh. da pp. a pp.	100	00	00
Larg.	30	6	00
Prof. al mezzo della linea d'acqua . .	12	00	00
Queste dimensioni sono determinate dal Direttore Cavalier Sabatelli.			
Prof. a dietro	17	7	00
Prof. al mezzo.	15	9	6
Prof. d'avanti	17	2	00
Diff. di tirante d'acqua	1	2	00
Larg. della Chiglia	1	00	00
Gros. della Chiglia	00	10	00
Pascima	00	2	6
Dist. tra portelli	6	2	00
Dist. dal primo portello di dietro alla pp. della ruota di poppa	9	3	00
Largh. de' portelli.	2	9	6
Dist. del primo portello d'avanti alla pp. della ruota di prua	7	4	00
Altezza de' battenti	1	2	00
Altezza de' portelli	3	3	00
Rientrata dell' opera morta alla Q. M. .	00	7	00
Larg. del coronamento	19	2	00
Altezza dell'opera morta	5	10	00
Altezza del Cassero, e Castello . . .	6	6	00
Dalla scollata del Castello alla pp. della ruota di prua	17	4	00
Dalla scollata del Cassero alla pp. della ruota di poppa.	8	00	00

Digitized by Google

Altezza della frisata del Cassero . . .	00 6 00
Altezza della frisata del Castello . . .	00 7 00
Dist. fra le linee d' acqua	1 10 00
Dist. tra la 7.ª linea d' acqua, e sopra Chiglia	1 00 00

Distribuzione de' Quinti.

Vi son 2 Q. M., 7 Quinti d' avanti, e 7 Quinti d' addietro.

Dalla pp. della ruota di prua al 7 AV.	4 8 00
Dal 7 a 6	4 8 00
Dal 6 sin al Q. M. AV.	5 11 00
Dal Q. M. AV. al Q. M. AR. . . .	5 11 00
Dal Q. M. AR. sin al 7	5 11 00
Dal 7 AR. al falso	5 11 00
Dal falso alla pp. della ruota di poppa.	1 11 00

Tracciato della ruota di prua.

Alt. di sotto Chiglia.		Ordinate a partire dalla pp. della ruota di prua.
00 00 00		10 00 00
1 6 00	da dietro . . .	7 6 6
3 4 00	da dietro . . .	5 3 00
5 2 00	da dietro . . .	3 7 00
7 00 00	da dietro . . .	2 3 6
8 10 00	da dietro . . .	1 2 6
10 8 00	da dietro . . .	00 7 00
12 6 00		00 00 00

Digitized by Google

15	1 00	. . . . d'avanti . . .	00	5	00
17	8 00	. . . . d'avanti . . .	00	7	00
20	7 00	. . . . d'avanti . . .	00	9	00
22	7 00	. . . . d'avanti . . .	00	10	6

Posizione, e Garbo della Ruota di poppa.

Altez. di sopra chiglia, dal punto ove la pasc. della ruota di poppa taglia la pp.	17	7	00
Slancio della Ruota.	1	8	00
Altezza totale della Ruota da sopra Chiglia	18	2	00

Posizione, e Garbo del Dragante.

Altez. della lin. retta del Dragante da sop. Chiglia	17	6	6
Distanz. di questa retta alla pp. della Ruota d' pop.	1	11	00
Larghezza.	00	11	00
Grossezza	00	11	00
Curvità verticale.	00	5	00
Curvità oriz.	00	6	00

Posizione delle Alette.

La testa delle Alette si trova all'estremità della linea retta del Dragante, così la mezza larghezza in questo luogo è di.	10	2	00
Il punto d' incontro colla linea di mezzo sul piano orizzontale della projezione			

Digitized by Google

dell'Aletta prolungata è ad una distanza della perpendicolare della Ruota di poppa di 4 10 6

Altezza da sopra Chiglia.

Dal tallone del 7 AV. alla pasc. della Ruota di prua. 4 00 00
Dal tallone del 6 AV. 00 7 00

Altezza da sopra Chiglia.

Altezza del piede dell'Aletta. 11 5 6
Distanza oriz. dello stesso piede dalla pp. della Ruota di poppa 1 7 00

Tracciato del Q. M.

Altez. di sopra Chiglia.		Mezza larghezza.
00 00 00	. . . . .	00 5 00
1 00 00	1. paral.	2 6 00
2 10 00	2. paral.	6 9 6
4 8 00	3. paral.	10 5 6
6 6 00	4. paral.	12 10 00
8 4 00	5. paral.	14 2 4
10 2 00	6. paral.	14 10 6
12 00 00	7. paral.	15 2 00
15 9 6	8. paral.	15 3 00
18 8 6	9. paral.	14 10 00
21 7 6	10. paral.	14 8 00

Posizione delle forme su la linea di mezzo.

	Altezza di sopra Chiglia Avanti.	Addietro.
Fals. forma	4 11 00	6 3 6
1.ª forma	7 3 6	11 3 00
2.ª forma	9 00 00	13 8 00
3.ª forma	10 8 6	16 00 00
4.ª forma	12 6 00	17 11 00
5.ª forma	14 3 6	19 1 6
6.ª forma	16 00 00	20 1 00
7.ª forma del forte alla pasc. della R. di pr.	17 2 00	00 00 00
8.ª for. falsa alla pasc. della Ruota . .	20 00 1	23 7 6
9.ª forma dell' opera morta	23 00 00	26 5 00
10.ª fosma del Castello	24 8 00 Cassaro	28 1 00

Posizione delle forme sul quadrato.

	Avanti.	Addietro.
Fals. forma	6 00 00	5 8 00
1.ª forma	13 4 90	10 9 6
2.ª forma	1 11 00	14 9 00
3.ª forma	4 8 00	3 7 00
4.ª forma	7 7 00	7 1 6
5.ª forma	10 5 9	10 4 00
6.ª forma	13 3 00	13 00 6
7.ª forma del forte alla R. di prua . .	15 9 6	15 9 6

8.ª forma fals. . .	00 00 00		18 7 6
9.ª forma dell' opera morta	00 00 00		21 6 6
10.ª forma del Castello	00 00 00	Cassaro	23 3 00

Aperture de' Quinti sulle forme, partendo dalla linea di mezza-larghezza ossia dal mezzo.

Parte d'Avanti.

	fals. forma.	1.ª forma.
Dalla pp. di mez. al Q. M.	5 2 00	8 7 6
al 1	5 1 00	8 6 00
al 2	4 11 00	8 3 00
al 3	4 5 6	7 5 6
al 4	3 10 00	6 3 6
al 5	3 00 00	4 11 00
al 6	1 11 00	3 2 6
al 7	00 7 6	1 5 00

	2.ª forma.	3.ª forma
Dalla pp. di mez. al Q. M.	11 00 00	13 00 3
al 1	10 10 00	12 10 3
al 2	10 7 6	12 7 6
al 3	9 7 00	11 3 00
al 4	8 3 9	9 11 00
al 5	6 8 6	7 11 00
al 6	4 6 6	6 1 00
al 7	2 3 00	3 2 6

	4.ª forma.	5.ª forma.
Dalla lin. di mez. al Q. M.	14 8 00	15 6 00
al 1	14 6 6	15 4 6
al 2	14 3 00	15 1 6
al 3	13 5 00	14 8 00
al 4	12 4 00	13 9 6
al 5	10 6 6	12 2 6
al 6	7 10 6	9 10 00
al 7	4 7 00	6 3 2

	6.ª forma.
Dalla pp. di mez. al Q. M.	15 9 00
al 1	15 5 00
al 2	15 3 6
al 3	15 00 00
al 4	14 5 00
al 5	13 1 00
al 6	11 1 00
al 7	7 6 00

7.ª forma del forte.

	Altezza da sopra Chiglia.	Mezza-larghezza.
Al Q. M.	15 9 6	15 3 00
al 1	15 9 6	15 2 00
al 2	15 10 00	15 00 6
al 3	15 11 00	14 10 00
al 4	16 00 6	14 3 00
al 5	16 2 6	13 4 6
al 6	16 5 00	11 4 6
al 7	16 9 6	8 00 00
alla pasc. della R. di prua	17 2 00	00 00 00

Digitized by Google

8.ª fals. forma.

	Altezza da sopra Chiglia.	Mezza-larghezza.
Al Q. M.	18 8 6	14 10 00
al 1	18 8 6	14 9 00
al 2	18 9 00	14 8 00
al 3	18 10 6	14 6 00
al 4	18 11 6	14 1 00
al 5	19 1 6	13 2 6
al 6	19 4 00	11 7 00
al 7	19 8 6	8 6 00
alla pasc. della R. di prua	20 1 00	00 00 00

9.ª forma dell'opera morta.

	Altezza da sopra Chiglia.	Mezza-larghezza.
Al Q. M.	21 7 6	14 8 00
al 1	21 7 6	14 7 6
al 2	21 8 00	14 6 6
al 3	21 9 00	14 4 00
al 4	21 10 6	13 11 00
al 5	22 00 6	13 4 00
al 6	22 3 00	12 00 00
al 7 . . . . . e .	22 7 6	9 1 00
alla perp. della R. di prua	23 00 00	00 00 00

10.ª forma del Castello.

	Altezza da sopra Chiglia.	Mezza-larghezza.
al 5.	23 9 6	13 10 96
al 6.	24 00 00	12 7 00
al 7.	24 4 6	9 11 00
alla pp. della Ruota di prua.	24 8 00	00 00 00

Digitized by Google

Parte d'addietro.

	fals. forma.	1.ª forma.
Dalla pp. di mezzo al Q. M.	6 1 00	11 00 00
al 1	5 10 00	10 8 6
al 2	5 6 6	10 3 00
al 3	5 00 00	9 5 6
al 4	4 5 00	8 4 6
al 5	3 6 6	6 10 6
al 6	2 6 00	5 00 00
al 7	1 5 00	2 11 6
al fals.	00 9 00	2 00 00
all'Aletta	00 00 00	00 00 00

	2.ª forma.	3.ª forma.
Dalla pp. di mezzo al Q. M.	13 7 00	15 9 6
al 1	13 3 6	15 6 00
al 2	12 9 00	14 11 00
al 3	11 10 6	14 00 00
al 4	10 6 00	12 6 6
al 5	8 8 6	10 9 00
al 6	6 7 00	8 5 6
al 7	4 2 00	5 10 00
al fals.	3 00 00	4 6 00
all'Aletta	2 6 00	3 9 6

	4.ª forma.	5.ª forma.
Dalla pp. di mezzo al Q. M.	17 1 6	17 3 6
al 1	16 9 00	17 1 6
al 2	16 3 6	16 9 00

Digitized by Google

al 3	15	6	00	16	00	00
al 4	14	2	6	15	3	6
al 5	12	4	6	13	8	6
al 6	10	3	6	11	11	00
al 7	7	9	00	9	8	6
al fals.	6	6	00	8	3	00
all'Aletta	5	6	00	7	2	00

6.ª forma.

Dalla pp. di mezzo al Q. M.	16	8	00
al 1	16	7	00
al 2	16	5	00
al 3	16	1	00
al 4	15	6	00
al 5	14	6	00
al 6	13	2	6
al 7	11	6	6
al fals.	10	4	00
all'Aletta	9	2	6

7.ª forma del forte.

	Altezza da sopra Chiglia.			Mezza-larghezza.		
Al Q. M.	15	9	6	15	3	00
al 1	15	10	00	15	1	00
al 2	15	11	00	14	11	00
al 3	16	1	00	14	7	6
al 4	16	3	00	14	2	00
al 5	16	5	00	13	7	00
al 5	16	5	00	13	7	00
al 6	16	9	00	12	9	6

Digitized by Google

al 7	17	1	00	11	8	00
al fals. . . . . / all'Aletta	17	6	00	10	2	00

	8.ª forma fals.			9.ª forma.		
Dalla pp. di mezzo al Q. M.	15	8	6	15	6	00
al 1	15	7	00	15	4	6
al 2	15	5	6	15	1	00
al 3	15	1	00	14	9	6
al 4	14	7	6	14	3	00
al 5	13	11	00	13	5	6
al 6	13	1	00	12	6	6
al 7	11	11	6	11	7	00
alla Corniera	10	7	6	10	4	00

	10.ª forma del Cassero.		
Dalla pp. di mezzo al 7 .	11	5	6
alla Corniera	10	2	6

Calcolo del Naviglio.

Dello spiazzo.
Del Centro di gravità della Carena.
Del Centro di gravità del Sistema.
Del momento di Stabilità, e Metacentro.
Del momento del Velame, e suo Centro di gravità.

Digitized by Google

Rilevato o quantità delle dimensioni de' pezzi componenti il Naviglio.

Valuta o quantità del peso de' diversi materiali componenti il Naviglio, e suo prezzo.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google